

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-286313

(43)Date of publication of application : 04.11.1997

(51)Int.Cl. B60T 7/12
 B60R 21/00
 F16H 61/10
 G01S 15/93
 G08B 21/00

(21)Application number : 08-097831

(71)Applicant : TOYOTA MOTOR CORP

(22)Date of filing : 19.04.1996

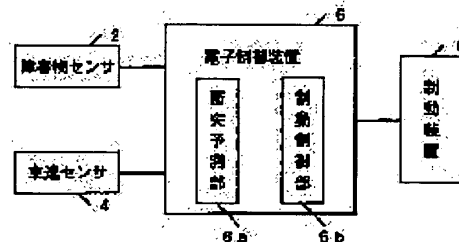
(72)Inventor : TANAKA HIROKI
SHIRAI KENJI

(54) VEHICLE COLLISION PREVENTING DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To reliably announce a properly strong alarm to a driver by a method wherein a means to detect a car speed is provided, and an alarm decelerating means reduces a car speed such that the more a car speed is higher, the more deceleration of the vehicle is increased, and an alarm is generated.

SOLUTION: An electronic control device 6 contains a collision prediction part 6a and a brake control part 6b, predict collision with a front obstacle, and a command to effect gentle brake is outputted to a brake device (an alarm deceleration means) 8. Namely, the collision prediction part 6a receives information from an obstacle sensor 2 and a car speed sensor 4 and calculates a distance to an obstacle, a relative speed, and a time until collision occurs. When the time until collision occurs is reduced to a value below a specified value, an alarm brake is operated. A car speed is detected by a car speed sensor 4 and vehicle deceleration is calculated. Braking is then applied on each wheel by a switching valve and alarm brake is worked. In this case, since a valve opening time is set according to a car speed so that a driver feels the same deceleration shock, an alarm is reliable recognized regardless of a car speed.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-286313

(43) 公開日 平成9年(1997)11月4日

(51) Int.Cl. ⁸	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
B 6 0 T 7/12			B 6 0 T 7/12	C
B 6 0 R 21/00	6 2 0		B 6 0 R 21/00	6 2 0 Z
F 1 6 H 61/10			F 1 6 H 61/10	
G 0 1 S 15/93			G 0 8 B 21/00	K
G 0 8 B 21/00			G 0 1 S 15/93	
審査請求 未請求 請求項の数3 O L (全 5 頁)				

(21) 出願番号 特願平8-97831

(22) 出願日 平成8年(1996)4月19日

(71) 出願人 000003207

トヨタ自動車株式会社

愛知県豊田市トヨタ町1番地

(72) 発明者 田中 浩己

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

(72) 発明者 白井 健次

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

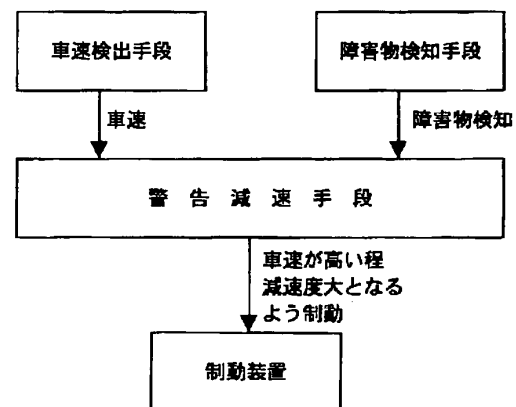
(74) 代理人 弁理士 牧野 剛博 (外2名)

(54) 【発明の名称】 車両衝突防止装置

(57) 【要約】

【課題】 運転者に確実に警告を与えることのできる車両衝突防止装置を提供する。

【解決手段】 障害物検知手段と車速検出手段からの情報に基づいて、車速が高いほど車両減速度が大きくなるように車速を低下させることによって、車速によらず運転者が常に同等の減速ショックを受けるようにして確実に警告を認識できるようにする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】障害物を検知する障害物検知手段と、該障害物検知手段の情報に基づいて、車速を低下させることにより運転者に警告を発生する警告減速手段と、を備えた車両衝突防止装置において、車速を検出する手段を備え、前記警告減速手段が、車速が高い程車両減速度が大きくなるように車速を低下させることによって前記警告を発生することを特徴とする車両衝突防止装置。

【請求項2】請求項1において、前記警告減速手段による減速が、車速が高い程車両減速度が大きくなるように制動装置に制動力を発生させることによって実現されることを特徴とする車両衝突防止装置。

【請求項3】請求項1において、更に、自動変速によってシフトダウン可能な自動変速手段を備え、前記警告減速手段による減速が、車速に応じて、通常の自動変速制御とは別にシフトダウンすることによって実現される減速を併用したものであることを特徴とする車両衝突防止装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、車両衝突防止装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、障害物を検知する障害物検知手段により車両前方の（あるいは後方）障害物を確認した場合、その情報に基づいて衝突を回避するために、自動的に制動等を行い車速を低下させ、運転者に警告を発する警告減速手段を備えた車両衝突防止装置が開発されている。この装置は、電波や光等を利用したレーダー装置によって障害物と当該車両との距離や相対速度を検出する。又、当該車両の走行速度や路面状態等から制動距離を検出し、衝突の恐れがあるか否かを判定する。そして、自動的に制動装置を作動させる等の衝突回避処置を行う。

【0003】このとき、衝突の恐れがあるとして直ちに急制動を行うと、運転者はそれに対する準備をしていないため不意の急制動により体勢を崩す恐れがある。そこで、急制動をかける前に、運転者に衝突回避操作を促すべく予め警告をするようにしている。この警告はブザーによる音や、制動装置の作動による減速ショックによる方法等がある。しかし誤警告や、渋滞等で運転者が既に前方の車両（障害物）の存在を認識しているにも拘らず、頻繁に警告が出される煩しさを、あるいは実際の衝突時の衝撃緩和の面を考えると制動装置の作動による警告の方が効果が高い。

【0004】特開昭54-33444号公報には、車両と障害物との距離が急制動を必要とする距離になる前に、緩制動（弱い制動）を掛けて運転者に警告を与えるものが開示されている。

【0005】又、特開平5-310110号公報には、更に、前方障害物との接触を回避するための自動制動装置の制動液圧の増圧レートを車両走行状態に応じて変更することにより車両減速度を略一定に確保し、過度に大きな制動ショックが生じるのを防止するようにしたものが開示されている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記特開平5-310110号公報に係る従来技術では、比較的緩やかな制動により車両減速度が常に一定になるようにして警告していたため、車速によっては運転者が該緩制動による警告を認識できない恐れがあった。

【0007】即ち、制動による車両減速度を常に一定にすると、例えば低速走行時においては、緩制動による制動ショックが運転者への警告として妥当なレベルであっても、高速走行時においては当該制動ショックが運転者には殆ど判らず、警告としての意味がないという問題があったものである。

【0008】本発明は、前記従来の問題点に鑑みてなされたものであり、車速によらず、運転者に略同等の減速ショックを感じさせるようにして、運転者に確実に且つ妥当な強さの警告を与えることのできる車両衝突防止装置を提供することを課題とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】本発明は、その要旨を図1に示すように、障害物を検知する障害物検知手段と、該障害物検知手段の情報に基づいて、車速を低下させることにより運転者に警告を発生する警告減速手段と、を備えた車両衝突防止装置において、車速を検出する手段を備え、前記警告減速手段が、車速が高い程車両減速度が大きくなるように車速を低下させることによって前記警告を発生することにより前記課題を解決したものである。

【0010】本発明によれば、車速に応じて車両減速度を変えるようにしたため、車速に拘りなく運転者が同等の減速ショックを感じる事が可能となり、確実に警告を認識することができる。

【0011】

【発明の実施の形態】好ましい実施の形態は、前記警告減速手段による減速が、車速が高い程車両減速度が大きくなるように制動装置に制動力を発生させることによって実現されることである。

【0012】他の好ましい実施の形態は、更に、自動変速によってシフトダウン可能な自動変速手段を備え、前記警告減速手段による減速が、車速に応じて、通常の自動変速制御とは別にシフトダウンすることによって実現される減速を併用したものとされることである。

【0013】これにより、高速時においても容易に大きな車両減速度を達成でき、確実に警告をすることができ。又、ギヤ段がより低速段にシフトされるため、真に

障害物を回避する場合の急減速、あるいは急加速のいずれにも良好に対応できる。

【0014】以下、図面を参照して本発明のより具体的な実施の形態を詳細に説明する。

【0015】図2は、本発明に係る車両衝突防止装置の概略を示すブロック図である。

【0016】図2において、障害物センサ（障害物検知手段）2は、車両前部に設けられたレーダー装置である。該障害物センサ2は、レーザー、ミリ波等の波動を発信部から前方の車両等の障害物に向けて発信すると共に、該障害物に当たって反射してくる反射波を受信部で受信する。車速センサ4は、自車の車速を検出するセンサである。

【0017】電子制御装置6は、衝突予測部6aと制動制御部6bを含む。即ち、電子制御装置6は前記各センサ2、4からの情報を取り込み、前方障害物との衝突を予測し、運転者に対し警告を与えるため、制動装置（警告減速手段）8に対し緩制動を行う指令を出す。

【0018】図3に制動装置8の概略を表わす油圧回路を示す。図3に示すように本実施形態では、ハイドロブ
20ースタシステムにより、運転者による制動操作がないときでも4輪にフル制動を掛けることのできるシステムを用いている。

【0019】図3において、ブレーキペダル10を踏むと、ブースタ12により踏力が増幅され、それに応じてマスタシリンダ14に液圧が発生する。マスタシリンダ14に発生した液圧は、P&Bバルブ（プロポーショニング・アンド・バイパス・バルブ）16及び切換弁SA1、SA2及びSA3を介して、それぞれフロントホイールシリンダFW及びリアホイールシリンダRWに伝達
30される。

【0020】ブースタ12はハイドロブースタであり、アキュムレータ18に蓄圧された液圧を助勢力として利用する。アキュムレータ18の液圧は、液路20を通じてブースタ12へ導かれる。ポンプ22は、油液をリザーバ24から汲み上げアキュムレータ18に蓄圧する。

【0021】ABS（アンチ・スキッド・ブレーキ・システム）、TRC（トラクション・コントロール）、VSC（ビークル・スタビリティ・コントロール）等の制
40御時には、切換弁SA1、SA2、SA3、SAR及び制御弁SF1、SF2、SF3、SF4、SR1、SR2、SR3、SR4を適宜切換え制御することによって各ホイールシリンダFW、RWの液圧が制御される。

【0022】又、本発明において、運転者に警告を与えるため緩制動（警告ブレーキ）を行う場合のように、ブレーキペダル10が踏込まれていないときに運転者の意思に拘りなく自動制動を行うときは、アキュムレータ18に蓄積された液圧を利用する。即ち、切換弁STRを
50 切換え、液路26を通じてアキュムレータ18の液圧を切換弁SA1、SA2及びSA3に導く。切換弁SA

1、SA2を切換えることにより、この液圧がフロントホイールシリンダFWに導かれる。同様に、切換弁SA3を切換えることにより、該液圧がリアホイールシリンダRWに導かれる。

【0023】なお、本実施形態においては、警告減速手段としてVSC式ハイドロブースタシステムの制動装置8を用いているが、本発明はこれに限定されるものではなく、運転者の意思に拘りなく減速が可能なシステムなら何でもよいことは明らかである。

10 【0024】以下、本実施形態の作用を図4のフローチャート及び図5の制御概念図等を用いて説明する。

【0025】図5のP0の位置において、障害物センサ2が前方の障害物OBを捕えると、図4のステップ100において、障害物確定処理をする。衝突予測部6aは、障害物センサ2及び車速センサ4からの情報を受け、障害物OB迄の距離、相対速度、そのままの速度で走行した場合に衝突するまでに要する時間（衝突時間） t 等を算出する。

20 【0026】又、図5のP1の位置が示すように、衝突までの時間が $T1$ 以下となったときに警告ブレーキ作動タイミング時とし、警告ブレーキを作動させる。

【0027】ステップ120において、車速 a_k を検出し、ステップ130において、車速 a_k から図6に示すマップを用いて車両減速度 b_k を算出する。この図6のマップは、車速と車両減速度の関係を示す図7のグラフから作成されたものである。図7のグラフは、運転者が各車速 a_k において、同じ減速ショックを感じるような車両減速度 b_k を実験によって求めて得られたものである。図7のグラフが示すように、車速 a_k が高いほど減速度 b_k も大きくなるようになっている。車両減速度 b_k が求められると、それに対応した開弁時間 t_k が決定
30 される。

【0028】ステップ140において、切換弁STR、SA1、SA2、SA3を開弁時間 t_k だけ開弁すると、アキュムレータ18の蓄圧が液路26を通じて各ホイールシリンダFW、RWに導かれる。これにより開弁時間 t_k に応じた制動が各車輪に掛け、警告ブレーキが作動する。

40 【0029】このとき、運転者が同じ減速ショックを感じるように車速 a_k に応じて開弁時間 t_k が設定されているため、運転者は車速 a_k に拘らず、警告を確実に認識することができる。

【0030】なお、高車速時には、警告ブレーキによる減速のみでなく、自動変速手段（公知の自動変速機でよい）によるシフトダウンを併用するとより効率的である。即ち、シフトダウンによるエンジンブレーキの増大（減速）があるため、その分ホイールシリンダFW、RWへの増圧量を少なくしても同じ減速ショックを得ることができる。又、より低速段にシフトされるため、次の急制動の効きをより高めることができる。状況
50

によっては障害物を避けるために急加速する必要がある場合もあるが、その場合にも変速段がそのまま減速されるより高い加速性を得ることができる。

【0031】警告があったにも拘らず、運転者が何の対策も取らなかった場合、図5に示す回避限界P2（衝突までT2時間）に達したら、自動的に全輪にフル制動をかけ車両を停止させて衝突を回避する。万一障害物OBの存在地点P3に至り衝突したとしても警告ブレーキ及びフル制動により車速が落ちているため、衝撃を少なくすることができる。

【0032】

【発明の効果】以上説明したとおり、本発明によれば、車速に応じて警告ブレーキを掛ける際の車両減速度を変えるようにしたため、車速に拘らず運転者が常に同等の減速ショックを感じることができ、確実に警告を認識することができ、警告ブレーキの信頼性が向上するという効果が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の要旨を示すブロック図

【図2】本実施形態に係る車両衝突防止装置の概略を示すブロック線図

【図3】本実施形態に係る制動装置の概略を示す油圧回路図

【図4】本実施形態に係る制動制御を示すフローチャート

*

*【図5】本実施形態に係る制動制御を示す概念図

【図6】車速から警告のための車両減速度を算出するためのマップ

【図7】同等の減速ショックを受けるような車速と車両減速度の関係を示すグラフ

【符号の説明】

2…障害物センサ

4…車速センサ

6…電子制御装置

10 6a…衝突予測部

6b…制動制御部

8…制動装置

10…ブレーキペダル

12…ブースタ

14…マスタシリンダ

16…P&Bバルブ

18…アクチュエータ

20、26…液路

22…ポンプ

20 24…リザーバ

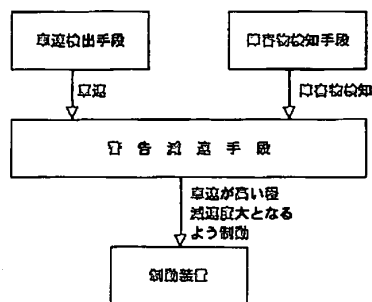
OB…障害物

STR、SA1、SA2、SA3…切換弁

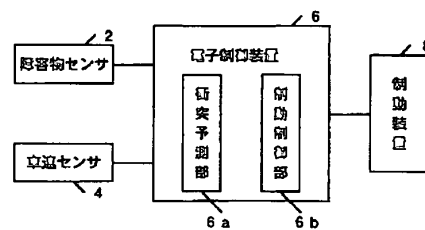
SF1、SF2、SF3、SF4、

SR1、SR2、SR3、SR4…制御弁

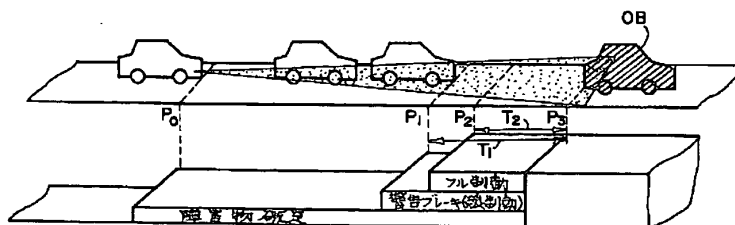
【図1】



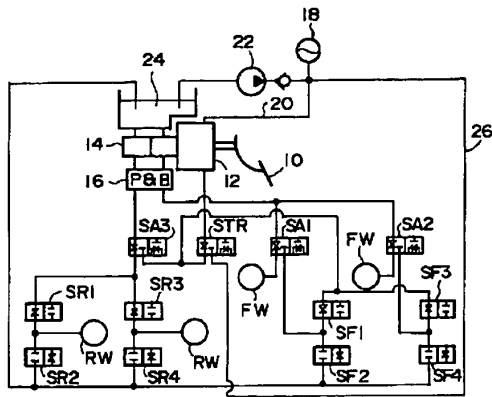
【図2】



【図5】



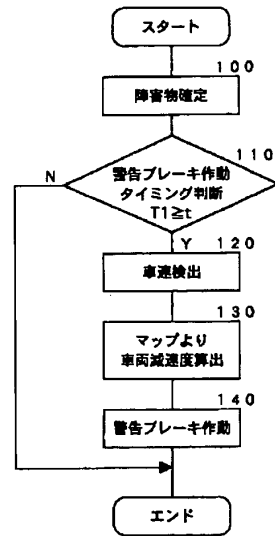
【図3】



【図6】

車速 V [km/h]	a_1	a_2	...	a_k	...	a_n
車両減速度 G [m/s^2]	b_1	b_2	...	b_k	...	b_n
開弁時間 t [s]	t_1	t_2	...	t_k	...	t_n

【図4】



【図7】

